



---

**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
desde 1867

---

Universidad de Cuenca

Facultad de Ingeniería Civil

INFORME:

GRANULOMETRÍA

OCTAVO CICLO

PARALELO 2

Grupo 5:

Damián Jiménez, Patricio Lasso, María Loja, Luis Ortega.

Fecha de presentación: 19 de abril de 2016

## **INTRODUCCIÓN**

El análisis granulométrico tiene como propósito determinar la distribución de tamaños de las partículas de áridos finos y gruesos mediante tamizado en seco (Mamlouk & Zaniewski, 2009).

Con el resultado de este análisis se encontró el módulo de finura, los coeficientes de uniformidad, curvatura y diámetro efectivo. Después, se clasificó el material según la AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) y SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos).

Para este ensayo se utiliza la norma NTE INEN 696:2011.

## **HERRAMIENTAS**

- Balanzas de precisión.
- Tamices: 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", Nro. 4, Nro. 8, Nro. 16, Nro. 30, Nro. 50, Nro. 100 y Nro. 200.
- Tamizadores de laboratorio.
- Horno

## **PROCEDIMIENTO MECÁNICO**

1. Secar la muestra en el horno.
2. Pesar una muestra de 15 kg del material.
3. Seleccionar y ordenar los tamices de forma correcta, en la máquina para tamizar, siguiendo la orden especificada por la norma.
4. Colocar una proporción adecuada de la muestra, para permitir pasar todas las partículas por los tamices.
5. Encender la máquina y esperar el tiempo adecuado, y apagar.
6. Ir quitando uno a uno los tamices, pesar el material retenido e ir registrando el peso junto al número de tamiz.
7. Realizar los pasos 3,4 y 5 con todas las proporciones de la muestra.
8. Retener el material que queda al fondo de la fila de los tamices.
9. Con el material retenido al fondo, realizar otro proceso de tamizado a través de tamices para material fino.
10. De la misma manera que en el tamizado del material grueso, se coloca una proporción de la muestra de material fino y se siguen los pasos 3,4 y 5.

## **ANÁLISIS DE DATOS**

Una vez obtenidos los pesos retenidos en cada tamiz, se procedió a calcular los porcentajes retenidos parciales y los porcentajes acumulados, luego se calculó el porcentaje que pasa por cada tamiz. Los resultados están indicados en la tabla 1.

TAMIZ #.	ABERTURA	PESO RETEN	P. RET. ACUM	%	%
	mm	g	g	RETENIDO	PASA
1 1/2"	37.500	802.92	802.92	5.35	94.65
1"	25.000	2946.08	3749.00	24.99	75.01
3/4"	19.000	1701.95	5450.95	36.34	63.66
1/2"	12.500	2005.15	7456.10	49.71	50.29
3/8"	9.500	878.22	8334.32	55.56	44.44
N.4	4.750	1688.32	10022.64	66.82	33.18
N.8	2.380	758.05	10780.69	71.87	28.13
N.16	1.190	1273.71	12054.40	80.36	19.64
N.30	0.590	1406.01	13460.41	89.74	10.26
N.50	0.297	882.98	14343.39	95.62	4.38
N.100	0.149	387.34	14730.73	98.20	1.80
N.200	0.074	133.39	14864.12	99.09	0.91
PASA N.200		135.88	15000.00	100.00	0.00
Total		15000			

Tabla 1 Análisis granulométrico.

Luego, se calculó el módulo de finura que es igual a la centésima de la suma del porcentaje de peso retenido acumulado de los tamices de Nro. 100, 50, 30, 16, 8 y 4, y de 3/8, 3/4, 1 1/2, 3 y 6 pulgadas (Mamlouk & Zaniewski, 2009). En la ecuación 1 se puede observar que el módulo de finura del material tamizado tiene un valor de 5.99.

$$\frac{98.20 + 95.62 + 89.74 + 80.36 + 71.87 + 66.82 + 55.56 + 36.34 + 5.35}{100} = 5.99 \quad \text{Ecuación (1)}$$

Después se procedió a la elaboración de la curva granulométrica, en escala logarítmica, que se puede observar en la figura 1.

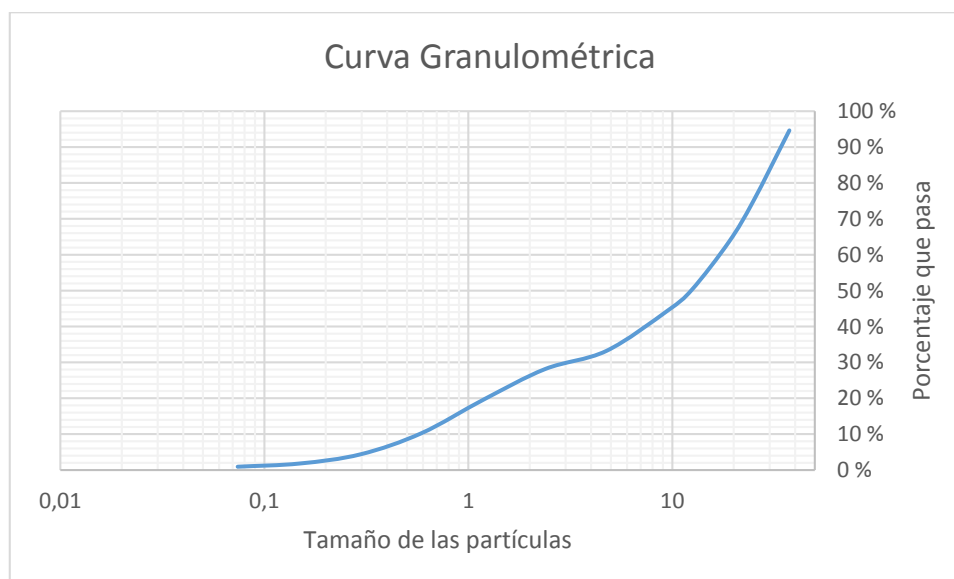


Figura 1 Curva Granulométrica

Posteriormente de haber graficado la curva se procedió a determinar los valores D10, D30 y D60. D10 es el tamaño en la curva de distribución correspondiente al 10% de finos, se define como el diámetro efectivo, D60 es el diámetro correspondiente al 60% de finos en la curva de distribución granulométrica, D30 es el diámetro correspondiente al 30% de finos en la curva de distribución granulométrica (Das, 2001).

$$D_{10} = 0.5 \text{ mm}$$

$$D_{30} = 2.2 \text{ mm}$$

$$D_{60} = 14.0 \text{ mm}$$

Luego, se calculó el coeficiente de curvatura y el coeficiente de uniformidad con las siguientes ecuaciones:

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} \quad \text{Ecuación (2)}$$

$$C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} * D_{10}} \quad \text{Ecuación (3)}$$

Se obtuvo los valores de 28 y 0.69 mm para  $C_u$  y  $C_c$  respectivamente.

Se clasificó el material en función de los porcentajes que pasan por cada uno de los tamices, según la clasificación ASHTO el material pertenece al grupo A-1-a que representa a fragmentos de grava piedra y arena. Según la clasificación SUCS el material pertenece al grupo GP grava mal graduada con arena.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Para este ensayo se utilizó una base obtenida en la cantera ubicada en el sector “Capulispamba”. Este material es un agregado granular mezclado con arena.

No se pudo cumplir con el requisito que dicta la norma en lo que se refiere a los tamices que se deben utilizar, debido a que en el laboratorio no se cuenta con los tamices Nro. 10, 20, 40, 60 y 80.

El análisis granulométrico dio como resultado que se tiene un material con un porcentaje 66.82 y 33.18 de árido grueso y fino respectivamente.

Como se puede ver en la figura 1 la curva granulométrica del material es continua, lo cual indica que el material es de buena calidad. Además, en la tabla 1 se puede observar que apenas el 0.91% del material pasa el tamiz Nro. 200, por lo tanto, el material no contiene una cantidad significativa de arcilla.

Los parámetros calculados, con base en la granulometría, son:

- Módulo de finura: 5.99.
- Coeficiente de curvatura: 0.69mm.
- Coeficiente de uniformidad: 28mm.

Cuando se realizó la clasificación según la AASHTO se tuvieron ciertas limitaciones, ya que la tabla de los grupos de suelos está en función de los tamices 10 y 40, tamices cuales no se encuentran disponibles en el laboratorio. Pero al tener los datos de los porcentajes de los tamices 8, 16, 30 y 50, se pudo clasificar de una manera correcta el material. Como resultado de las clasificaciones se obtuvo que el material pertenece al grupo A-1-a según la clasificación AASHTO, y al grupo GP grava mal graduada de acuerdo a la clasificación SUCS.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Das, B. (2001). *Fundamentos de la ingeniería geotécnica*. Cengage Learning Latin Am.

Mamlouk, M., & Zaniewski, J. (2009). *Materiales para ingeniería civil* (2da ed.). PEARSON.